

الموسوعة المختارة ٢

سلسلة مواضيع مسلية ومثقفة للطلاب

تجوال في السماء اللامحدود

- الاقمار الاصطناعيّة
- جدارُ الصوت
- الصواريخُ الفضائيَّة
- رُوَّادُ الفضاء
- البزَّة الواقية
- البوصَلة الجيرُسكوبيّة
- الجوّ
- الضغط الجوِّيّ
- الهواء
- الأكسِجين
- الريح
- مقياس سُرعة الريح





- الأليزِيه
- المَوسميَّات
- الرصد الجوِّيّ
- السحب الركاميّة
- الغيوم
- الضباب
- المطر
- البَرَد
- الثلج
- قوس قُزح
- البَرْق
- الرعد

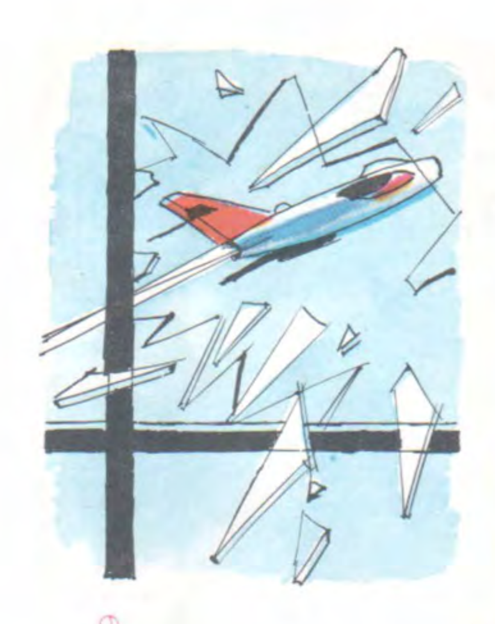


الأقمارُ الاصطناعيّة

يدورُ حولَ الأَرضِ تابعٌ طبيعيٌّ هوَ القمر ؛ ولكنَّ الانسانَ أطلقَ ، بواسطةِ الصواريخ ، أَجهزةً علميّةً تدورُ هي الأُخرى ، حولَ الأرض : إنَّها الأقمارُ الاصطناعيّة

مثلُ هذه الأقمارِ الاصطناعيّة الدائرةِ حولَ الأرض ، يُعَدُّ بالمئَات . ولقد أُعطيَ كلٌّ منها مدارًا يتَّفِقُ والخَدَماتِ المُرتَقبَة مِنه : فهذا مَحطَّةُ تَرحيل تِلفِزيونيّ ، وذاك محطَّةٌ عاليةٌ لإلتقاطِ الصورَ المتَّصِلةِ بدراسةِ الأحوالِ الجوّيّة ، وذلك محطَّةٌ تجاريّة لتأمينِ الاتّصالات البَعيدة المدى الخ ...

فقمرُ «تيروس» الاصطناعي مثلًا ، يصوِّرُ الغيومَ والسُحُبَ ، منذ سنة ١٩٦١ ، ويُرسلُ إلينا صورَها بواسطةِ التِلفزيُون . لا يُفرَضُ في هذا القمر أنْ يعودَ فيَهبِطَ إلى الأرض ، قبل عامِ ١٩٨١ . إذ ذاك يكونُ قد قام بـ ١٠٠,٠٠٠ دَورةٍ حولَ الأرض .

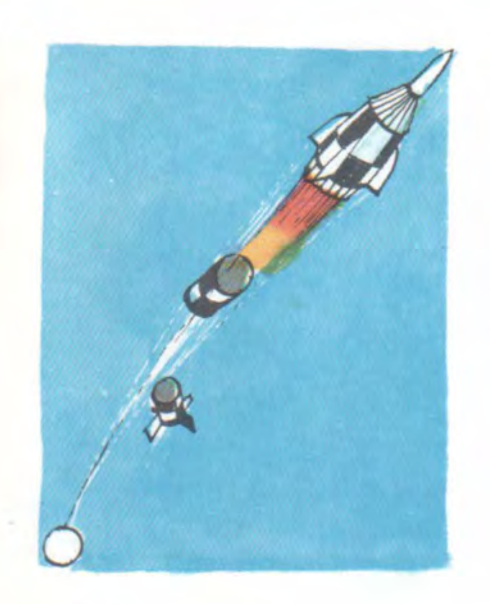


جدارُ الصوت

تَخترِق الطائرةُ جدارَ الصوتِ ، عندما تتعدَّى سُرعتُها في الهواءِ سرعتَه ؛ ومعلومٌ أنَّ الصوتَ ينتقِلُ بسرعةِ ١,٢٠٠ كلم في الساعة .

ليستْ سُرعة الصوتِ في الهواءِ واحدة ؛ إنّها تختَلِفُ باختلافِ الارتفاعِ والحرارة . ففيما يَنتقِلُ الصوتُ بسرعة ١,٢٠٠ كلم في الساعة ، على مُستوى سطحِ البحر ، نرى سُرعَته لا تتجاوز ١,٠٠٠ كلم في الساعة ، على ارتفاع ١٥,٠٠٠ متر .

عندما تُوشِكُ الطائرةُ أن تَخترقَ جدارَ الصوت ، تحشُدُ أمامَها مَوجاتِ صِدامٍ تأخُذُ في التفاعُلِ ، ويُسمَعُ لها على الأرضِ دَوِيٌّ شبيهٌ بدَوِيٍّ انفجارٍ كبير . هذا الدَويُّ هو نتيجةُ تكاثُفِ الضجيج الناتجِ عن محرِّك الطائرة . أمّا الارتجاجاتُ التي تَهُزُّ الطائرةَ لدى اختراقِها جدارَ الصوت ، فإنّها تتلاشى حالما تجتازُ الطائرةُ «ماك ١» ، أيْ سُرعَةَ الصوت .



الصواريخُ الفضائيّة

رغبةً منه في استطلاعِ الفضاءِ المحيطِ بالأرض ، وفي السفَرِ في اتّجـاهِ الكواكبِ القريبةِ أو البعيدة ، أطلَقَ الانسانُ صَواريخَ ضخمةً ، قادرةً على حملِ رُوَّادِ الفضاءِ وعتادِهم .

إطلاقُ الصاروخِ في الفضاءِ ، يستَوجبُ أَوَّلًا التَغَلُّبَ على جاذبيَّةِ الأَرض ، ثُمَّ تأمينَ اندفاعِ الجهاز في الفراغِ الفلكيّ : عَقَبتان أمكنَ التغلّبُ عليهما باختراع الصواريخ الفضائيّة ، التي أُطلِقَتْ أُولاها عام ١٩٥٧ . يتألّفُ الصاروخ الفضائيُّ من عدَّةِ طبقات تحتوي وَقودَ الاشتِعال ووَقودَ الإحراقِ الضَروريَّيْنِ . تنفصلُ هذه الطَبقاتُ بعدَ إتمامِ وظيفتِها ، وَتَسقُطُ الواحدةُ تِلوَ الأخرى ، إلى أنْ يبلُغَ القمرُ الاصطناعيّ مدارَهُ ، أو تبدأَ المركبَةُ الفضائيَّةُ رِحلَتَها المُقرَّرة .



روّادُ الفضاء

ركّابُ الصواريخ الفضائيَّةِ والأقمارِ الاصطناعيَّةِ وسائِقوها ، هم رُوّادُ الفضاء . أوَّلُ رائدِ فضاءٍ كان الطيّار الروسيَّ «غاغارين» ، الذي قامَ برِحلَةٍ حولَ الأَرض ، ثمَّ عاد فهبطَ على التُرابِ الروسيّ .

روّادُ الفضاءِ إذًا ، هم الذينَ يقومونَ برحلاتٍ في الفضاء الممتدِّ بينَ الكواكبِ . تُسَيَّرُ مركباتُهم عادةً ، إنطِلاقًا من الأرض ؛ إلّا أنَّ الروّادَ يتولَّونَ أحيانًا بأنفُسِهم قيادةَ مَركباتِهم . لذا يُخضَعونَ لتدريبٍ كاملٍ طويل يتناوَلُ بخاصّةٍ عمليَّةَ الإقلاع ، وذلك لمواجَهةِ النتائِجِ المترتِّبة على تزايُدِ السرعة التي تبلغُ ، عند الانطلاق ، درجَةً فائقة ، قد تُفقِدُ رائدَ الفضاءِ وَعيَهُ ، بالرُغمِ من الوقايةِ التي تُؤَمِّنُها لَهُ بِزَّةُ الطيَران الخاصّة : «أنتي ج»



البِزّةُ الواقية

يَرتَدي طيّارو الطائرات النفّاثةِ ، وبالأخصِّ رُوّادُ الفضاء ، قَبْلَ عمليّةِ الإقلاعِ ، بِزّاتٍ خاصّةً تقومُ بعَمَلِ المِشَدّ ، فتُمسِكُ على الدمِ مُوَزَّعًا في أنحاءِ البَدَنِ كلِّها ، وتَمنعُ الوقوعَ في الغَيْبُوبَة

إذا مثّلنا تسارُعَ الجاذبيّةِ العاملةِ في جسمٍ هابطٍ هبوطًا حرًّا ، بحَرف «ج» ، نستطيعُ أن نقُولَ إنَّ بعضَ الطيّارين يتعرَّضون ، في طيرانهم ، لتسارُعٍ في الجاذبيّة يوازي «ج» أَضعافًا . إنَّ القوَّة المركزيَّة الطاردة – التي تميلُ إلى طرْدِ الأشياءِ بعيدًا عن مركزِها ، لدى الدَورانِ أو الحرَكة – تطرُدُ الدمَ مِن بعضِ أنحاءِ الجِسم ، لِتُجمِّعَهُ كثيفًا ، في أنحاءَ أُخرى ؛ إذ ذاك ينقطعُ الدمُ عن رَيِّ الدماغِ ، فتحصُلُ الغَيْبوبة . وظيفةُ البِزّةِ الواقية – أَنْتِي ج – هي أنْ تَشُدَّ البدنَ ، حيثُ يُمكنُ للدَمِ أن يتجَمَّعَ ، وتُرغِمَه على البقاءِ حيثُ هو ، أيْ في أَنحاءِ البدنِ كُلِّها .



البوصَلة الجيروسكوبية

الجيرُسكُوب لُعبةٌ ذاتُ صَحْنٍ دوَّار.
إذَا وُضِعَ مِحوَرُ الجيرُوسكُوب في خطٍ مُوازٍ لِمحْوَر الأَرضِ، بقِيَ عليه: هذهِ الخاصّةُ هي المُعتَمدة في البُوصَلَةِ الجيرُسكُوبيّة.

معلومٌ أنَّ البُوصَلَةَ تُشيرُ دومًا إلى الشمال؛ إلّا أنَّها لا تصلُحُ للإستعمالِ، على مَقرُبَةٍ من القُطبِ المَغنَطيسيّ، مِمَّا يجعَلُ أمرَ اعتمادِ الطائراتِ الحديثةِ علَيها، أمرًا مُتعذِّرًا. لذا تَعتمِدُ هذه الطائراتُ على البُوصلةِ الجيرسكوبيَّة التي يُديرُ صحنَها محرِّكٌ كهربائيٌّ، ويُبقيهِ على دَورانِه السريع. في هذه الحالِ يُحافِظُ المِحوَرُ الجيروسكوبيّ على اتّجاهِه، غيرَ متأثّرٍ بحركاتِ الطائرةِ، ولا بالإضطراباتِ الهوائيَّة، ولا بالمُؤَثِّراتِ المغنَطيسيَّة.

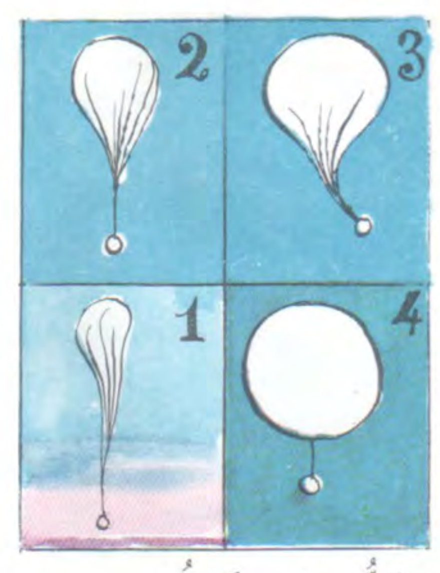


الجوّ

الجوُّ هو الهواءُ الذي يُحيط بالأرض ، بما فيه من غُيومٍ وغُبار. إنّه يشكّل طَبَقَةً جوّيّة لا تَتجاوزُ سماكتُها ٢٠٠ كلم ، ويُصبحُ الهواءُ فيها نادرًا على ارتفاع ٨ كيلومترات .

يُمَيِّزُ العلماءُ في الطبَقةِ الجويَّةِ ثلاثةَ أَقسامٍ رئيسَة : «التُروبُوسفِير» أو الطبقةَ السُفلى التي تتراوحُ سماكتُها بين ٦ و١٧ كلم ، «السْتْراتوسفير» أو الطبقةَ الوُسْطى ، وسماكتُها ٨٠ كلم ، و«الإِيُونُوسفير» ، أو الطبقةَ العُليا .

«الستراتوسفير» طبقةٌ غنيَّةٌ بغازِ «الأُوزون» ، وهو الأُوكسِيجينُ المُكثَّفُ الذي يتولَّدُ بتأثير أَشعَّةِ الشمس الفَوْبَنَفسَجِيَّة ؛ ولهذا الغاز خاصّةُ إيقافِ الأشِعَّةِ الفَوبَنفسجيَّة في سَيرِها نحوَ الأرض . وحسَنًا يَفعلُ ، إذ لو تمَكَّنتْ هذه الأشعَّةُ من الوصولِ إلى سطحِ الأرض بنسبَةٍ أكبر ، لقَتَلَتْ كلَّ حياةٍ عليها !



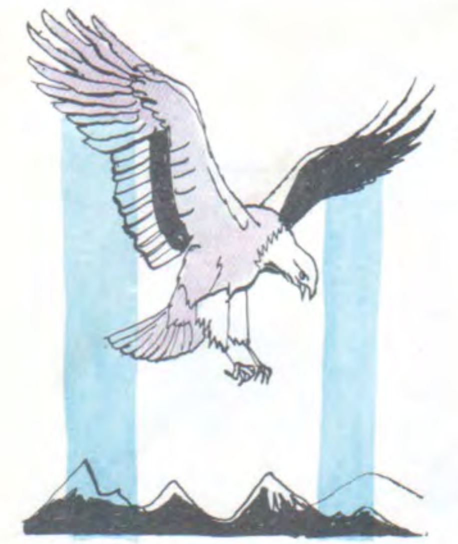
الضغطُ الجويّ

الهواءُ الذي يُحيطُ بالأرضِ وازِنٌ ثَقيل ؛ وهوَ يُمارِسُ على الأشياءِ التي يلمَسُها ضغطًا يُمكِنُ قياسُهُ «بالبارُومِتر» ، أو ميزانِ الضَغط . معرِفَةُ الضغطِ الجَوِّيِّ تساعِدُ على التنبُّؤِ بما سيكونُ عليهِ الطقسُ ، كما تُساعِدُ على معرِفةِ ارتفاعِ الطائِرةِ في الجوِّ.

يَومَ اكتشفَ «تُوريشِلّي» ميزان الضَغطِ الزِئْبَقِيّ ، عامَ ١٦٤٣ ، أَثبتَ أن الهواءَ يُمارِسُ ضَغطًا يُمكِنُ قياسُه . وقد لُوحِظَ أنَّ هذا الضغطَ يَختلِفُ باختِلاف الأيّامِ والأَماكن . فالضَغْطُ الآخِذُ في الإِنخِفاض يَجلُبُ الريحَ ، وغالبًا ما يجلُبُ المطرَ . والضغطُ الآخِذُ في الإِرتفاع يُنْبِئُ بالطقْسِ الجميل .

ينخفِضُ الضَغطُ ، على متنِ الطائِرة الآخِذةِ في الارتفاع ، بمعدَّل سَنتيمتر واحدٍ من الزِئبَقِ تقريبًا ، لكُلِّ ١٠٠ مِتر ؛ ويَرتفِعُ بالنِسبَةِ عَينِها لدى الهبوط . لذا أمكنَ استخدامُ البارومِتر لقياسِ الارتفاع ، ويُسَمَّى عند ذاكَ «أَلتيمِتر» ، أو ميزانَ الارتفاع ، وهو جهازٌ لا يُمكِنُ للطائِراتِ أنْ تَستَغْنِيَ عنه .

الهـواء



الهواءُ مَزيجٌ من غازاتٍ كثيرة ، وهو يُغلِّفُ الأرضَ وكلَّ ما عليها . الهواءُ لا يُرى ، ولكنّهُ يَتَسَرَّب إلى كلِّ مكان ، ويميلُ إلى مَلْءِ أقَلِّ فراغٍ في الأرض .

يتركَّبُ الهواءُ من غازَين هما الآزوتُ والأُكسيجين ، يُضافُ إليهما عناصِرُ أخرى منها : بخارُ الماء ، وثاني أُوكسيدِ الكَربون ، وغازاتٌ أُخرى نادِرة ، وغبارٌ دقيق . لِلفَصلِ بين هذه العناصِر المُرَكَّبَة ، يُبَرَّدُ الهواءُ ويُضغَطُ حتّى يَصيرَ سائِلًا . إذْ ذاكَ يُبَخَّرُ على مراحِلَ متتابعة ، فيُمكن الحصولُ على : الآزُوت ، والأُكسِجين ، وحتّى على غازاتٍ أُخرى نادرة « كالنِيُون» ، و «الأَرْغُون» و «الكِرْبتُون» و «الهِيلِيُوم» .

يبلغُ الهواءُ السائِلُ حدًّا بعيدًا من البرودة ، قد يتجاوزُ ٢٠٠ درجة تحتَ الصِفر ، فيُستعمَلُ لِسِقايَةِ بعضِ أنواعِ الفُولاذِ الممتاز ، المعروفِ بالفُولاذِ المَسقِيِّ المُصَلَّد .



الأكسيجين

الأُكسيجين جسمٌ لا غِنى عنه لقيامِ أيِّ نَوعٍ من أنواعِ الحياة على الأرض ؛ فهو يُؤمِّن التَنَفُسَ لِلإنسان والحيوانِ والنبات ، وهو إذا إتَّحدَ بالآزوتِ كوَّنَ الهواءَ ، وإذا اتّحدَ بالهِدْرُوجين كوَّنَ الماءَ !

الأُكسِيجين غازٌ يدخلُ في تركيبِ عددٍ كبيرٍ من الأجسام ، بَيدَ أَنَّهُ يُوجَدُ بخاصَّةٍ في الهواءِ ، حيثُ يُخالِطُ الآزوتَ وغازاتٍ أُخرى . وهو يشكِّلُ القِسمَ الأَهَمَّ من الماء ، حيثُ يَتَّحِدُ بالهِدْروجين .

يُؤَكْسِدُ هذا الغازُ أجسامًا كثيرةً جِدًّا ، كالحديدِ الذي يَصدأُ ، والفحمِ الذي يَحترق . لولا الأُكسيجين ، لما ظهَرتْ على الأرض حياةٌ ، ولما أمكنَ قِيامُ احتِراق . الأَسماكُ ذاتُها تتنَشَّقُ الأُكسيجينَ المحلُولَ في الماء . أمّا الماءُ المُؤَكسَدُ الطِبِّيُّ ، فهو مُطهِّرٌ فعّال يَقتُلُ الجراثيمَ ... بأَكْسَدَتِها .

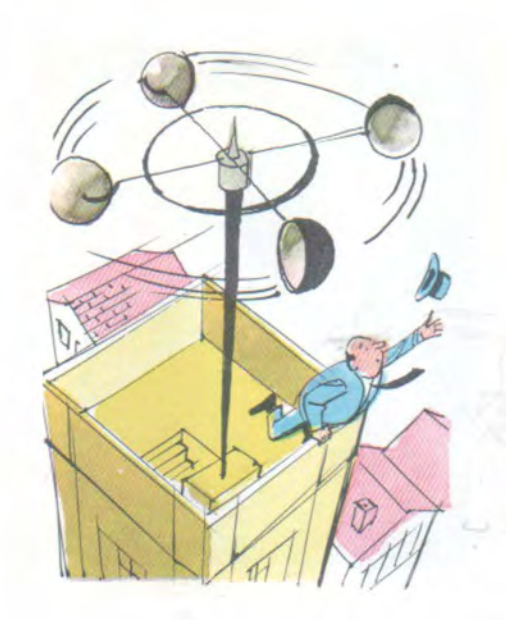
الـــريح



الريحُ هواءٌ متحرِّك : يسخُنُ الهواءُ في ناحية ، فيَرتفع في الجوّ ؛ ولا يلبَثُ أن يحلَّ محلَّه هواءُ الجوار ، فيُحدثَ في انتقالِهِ حركةً هيَ الريح .

تنتجُ الريحُ عن اختلافِ الكثافةِ بينَ طبَقاتِ الهواءِ المختلِفة ؛ ذلك أنَّ هواءَ «نقيضِ الأعصارِ» – وهو الأكثفُ – يتَّجِهُ نحوَ هواءِ الإعصار ، وهوَ الأَخفّ .

والرياحُ أنواعٌ : فهناك الرياحُ الفصليَّة كالرياحِ المَوسِمِيَّة ، وهناك الرياحُ المنتَظِمة كرياحِ «الأَلِيزِيه» . وللرياحِ المحلِّيَّةِ خصائصُ مُمَيِّزة : فريحُ «المِسْترال» التي تهبِطُ منحدِرَةً في وادي «الرُون» باردة ؛ و «الفُوهِن» السويسريَّة ريحٌ جافَّة تُسَبِّبُ انهياراتِ الثُّلوج ؛ ورياحُ «السِيرُوكو» أو السَمُوم التي تهُبُّ من الصحراء ، حارَّةٌ مُحرِقة ؛ والرياحُ التي تهُبُّ من البحارِ الواسِعة ، غالبًا ما تأْتي بالأمطار .



مقياسُ سرعةِ الريح

«دَوَّارةُ الريح» ، جهازٌ بَسيطٌ يكتَفي بالإِشارةِ إلى اتِّجاهِ الريح ؛ أمّا «الأَنيمُومِتر» ، أو «مِقياسُ سرعةِ الريح» ، فهو جهازٌ من أَجهزَةِ الرَصْدِ الجوِّي ، يَدورُ تَحتَ تأْثيرِ الريح ، فيقيسُ بدقَّةٍ قوَّتَها وسرعَتَها .

جَرابُ الهواءِ ، في المطار ، يدُلُّ على اتِّجاهِ الريحِ وعلى قوَّتِها : فكُلَّما مالَ إلى الخَطِّ الأُفُقِيِّ ، كانت الريحُ أَشَدَّ . ولكنَّ محطَّاتِ الرَصْدِ الجَوِّيّ تحتاجُ إلى قياساتٍ أَدَقّ .

لِمقياسِ سُرعةِ الريح فَراشٌ يَدورُ فيَقيسُ سرعَةَ الرِيحِ وقوَّتَها ، مُتَرجَمَةً إلى قُوَّةٍ مركزِيَّةٍ طارِدة ، ترتَسِمُ صورَتُها على شاشة . يُعَبَّرُ عن سُرعةِ الريح بالكيلُومِتر/ساعة ؛ ويُشارُ إلى قُوَّةِ الريحِ ، وَفْقَ سلَّمِ «بُوفُور» ذي الأَرقامِ التَقْليدِيَّةِ الإِثْنَي عشَر ، الذي تعتَمِدُه البَحرِيَّةُ . فإذا ما بلغَت قُوَّةُ الريح دَرَجةَ ٧ مثلًا ، شَكَّلَتْ خطَرًا على السفينةِ الشِراعيّة ، لأنَّ هذه الدرجة تُساوي ٣٠ عقدةً ، أو ٥٥ كلم ساعة .



الأليـزيه

«الأَليزيه» رياحٌ تهبُّ بشكلٍ منتظمٍ ، وفي الاتّجاه عينِه ، على مَدارِ السنةِ كلِّها ، فوقَ المناطِق الاستِوائِيَّةِ . تعتَمِدُ الطائراتُ والسفُنُ الشِراعِيَّةُ هذهِ الرياحَ لِتسهيلِ سيرِها ، وزيادَةِ سُرعَتِها .

معلومٌ أنَّ المنطقةَ الاستِوائِيَّة تبقى ، طوالَ السنةِ ، أَحرَّ مناطقِ الكُرَةِ الأرضيَّة كُلِّها . تُسَخِّنُ الشمسُ الاستِوائِيَّةُ هواءَ هذه المنطقةَ ، إلى درجةٍ عالية ، فيخِفُّ ويرتفعُ في الجوّ ، لتَحُلَّ محلَّهُ في الحال ، تيّاراتٌ هوائِيَّةٌ أَبردُ ، أو أقلُّ حرارةً ، آتيةٌ من الشمالِ أو الجنوب . ولكنّ دوَرانَ الأرضِ على نفسِها يغيِّرُ وُجهَةَ هذهِ الرياح المنتظِمة المعروفةِ بـ «الأَليزيه» ، فتهبُّ من الجهة الشمالية الشرقيّة ، إلى الجنوبيّة الغربيّة ، شمالَ خطِّ الاستِواءِ ؛ ومِن الجهة الجنوبيّة الشرقيّة ، جنوبيَّ خطِّ الاستواء . لذلك تحسَبُ الطائراتُ حسابَ هذه الرياحِ في تخطيطِ مساراتِها ، وتحاولُ أنْ تُفيدَ مِنها لتطيرَ على أجنحتِها ، كلّما تسنّى لها ذلك .



المَوسِميّات

الريحُ المَوسميَّة ريحٌ فصليّة منتظمة ، مَيدانُها آسيا الجنوبيّة . تهُبُّ الشتاءَ كلَّه ، من الشمال ، حاملةً القَحْطَ والجفاف . وما يَحِلُّ الصيفُ حتّى تبدِّلَ اتَّجاهها ، فتهبَّ من جهَةِ المحيط حاملةً المطرَ والبركة .



هذهِ الريحُ الموسميّة المنتظِمة تتحكَّمُ بمُناخِ الصِينِ والهندِ ، على اختلاف مناطِقِهما . فبردُ الشتاءِ القارِسُ الذي يُصيبُ القارّةَ الآسِيَويّة ، يُوَلِّدُ مناطِقَ ضغطٍ مرتفِعٍ ، يَسُودُ شهورًا كاملة ، ويُوَجِّهُ ناحيةَ الجنوب الأدفأ ، تيّاراتِ هواءٍ غايةٍ في الجفاف . عندَها تذبُلُ النباتاتُ ، فتجفُّ الأرضُ فتقسو وتتشقّق : إنَّها الريحُ الموسميّة الشتَويّةُ الجافّة التي يَخشى الانسانُ قَسوتَها .

في الصيف ، تسخُنُ المنطقةُ القاريَّةُ الداخليّة ، فتجذبُ إلَيها هواءً أبردَ يأتيها من المحيطِ الهادِئ والمحيط الهنديّ : إنَّها الريحُ الموسميّة الصيفيّة التي تحمِلُ إلى الأرضِ أمطارًا غزيرةً ملؤُها الخيرُ والبركة .



الرصدُ الجوّي

يتناولُ الرصْدُ الجوِّيّ دراسَة أحوالِ الطقسِ في مناطِقِ الأرضِ كلِّها ، ويتنبَّأُ بما سيكونُ عليه ، فتفيدُ من ذلك الطائراتُ والسفن ، كما يُفيدُ المسافِرون والفلّاحون .

تسعى مراكزُ الرصْدِ الجوّيّ ، قدرَ المستطاع ، إلى التنبُّؤِ بتقلُّبات الطقس ، معتمِدةً على المراقبةِ الدائمة لأحوالِ الجوِّ : كمراقبةِ الضغطِ الجوِّيّ ، والحرارة ، والوضع الكهربائيّ ، والريح ، ودرجات الرطوبة ، والمطر والثلج ، وما إلى ذلك ...

ولّما كانت الأحوالُ الجوِّيّةُ دائمةَ التغيُّر ، ظلَّ الرصدُ الجوِّيُّ مدّةً طويلة ، علمًا غيرَ ثابت ؛ وظلّت استنتاجاتُه أقربَ إلى التوقُّع والتكهُّن . أمّا اليوم ، وبفضل المعلومات الدقيقة التي ينقلُها الراديو باستمرار ، من مختلفِ نقاط الكرةِ الأرضيّة ، — من محطّات المراقبة ، والسفن ، والاقمار الاصطناعيّة الخاصّة بالرصدِ الجويّ — فقد صارَ بامكانِ مراكز الرصدِ أن تُزَوِّدَنا بتَنَبُّؤَاتٍ أقربَ إلى الصحّة والثبات .



السُحبُ الرُكاميّة

السُحُبُ الرُكاميّة ، غيومٌ بيضاءُ مُقَبَّبَة ، تسبحُ في السماءِ الزرقاء ، أيّامَ الصَحْو الجميلة ؛ وهي تختلفُ عن غيرِها من الغيوم .

ولو نظرْنا إلى الغيومِ ، متأمِّلين شكلَها وموقِعَها في الجوّ ، لَتبيَّنَّا فيها أربَعةَ أنواعٍ مختلفةٍ رئيسَةٍ : الطَخاف ، وهو سحابٌ أبيضُ شفّافٌ يتمدَّدُ بشكلِ خُصَلٍ طويلة ، مبشِّرًا بمطرٍ قريب ؛ السَديم ، أو السحابُ الطبَقيّ ، وهو يظهرُ بشكلِ طبقاتٍ أُفُقيّة ، عندَ غيابِ الشمس ؛ المُزْن ، وهي غيومٌ مُنخفِضَةٌ رماديَّة اللَون ، مُثقَلَةٌ بالمَطر ؛ والسحبُ الرُّكاميّةُ ، وهي غيومُ ضخمةٌ بيضاءُ مُحَدَّبَة ، تسبَحُ في السماءِ الزرقاءِ ، أيَّام الصَحْوِ الجَميلة .

هذه الأنواعُ من الغيوم غيرُ مستقرَّة في شكلِها ؛ فقد يحدثُ لها أن تختلطَ لِتُؤَلِّف أشكالًا أخرى كالطَخافِ الرُكاميّ ، والسحُبِ الطبَقيّة الركاميّة ، والمُزْنِ الرُكاميّ ، والسحُب الركاميّة العاليَة .



الغيـــوم

تتألّفُ الغيومُ من قُطَيْراتٍ دقيقةٍ من الماء ، أو من إبَرٍ من الجليد ، تبلغُ من الدقَّةِ والخِفّة حدًّا ، تبقى معه متأَرجحةً في الهواء ؛ لكنّها تجتمِعُ أحيانًا ، فتثقلُ وتسقَطُ مطرًا .

ليست الغيومُ بخارَ ماءٍ غيرِ منظور ، انَّما هي جزيْئاتٌ دقيقةٌ من الماءِ السائِل أو المتجَمِّد . تهبِطُ هذه الجُزَيئَاتُ ببُطْءٍ شديد ، فلا تتجاوزُ سرعةُ هبوطِها خمسين مترًا في الساعة . قد يحدثُ لها ، في هبوطِها ، أنْ تصادِفَ هواءً أَسخنَ ، فتتبخَّرُ وتتبدَّدُ ، وتبدو الغيمَةُ مُستقرَّةً على الارتفاعِ ذاتِهِ . وقد يحدثُ لهذه الجزَيْئاتِ أنْ تجتمعَ ، فتكوِّنَ قطراتٍ ثقيلةً من المطر ، أو ستائِرَ ناعمةً من الضباب ، أو رُقَعًا خفيفةً من الثلجِ .



الضباب

الضبابُ غيمٌ يتكوَّنُ على سطحِ الأرض ، أو على سَطحِ الماء ، ويتألَّفُ من قُطَيْراتٍ دقيقةٍ من الماء ، إذا تكاثَفَتْ ، حالَت دُونَ رُؤيةِ الأشياءِ ، وعرقلَت السَيْرَ على الطرُقات ، وأَوقفَت المِلاحةَ في البِحار .

يتكوَّنُ الضبابُ ، في طقْسٍ هادِئ ، عندما يَبلُغ الهواءُ المُشبَعُ ببُخار الماء ، درجَةً من الحرارة تفرِض على الماءِ أن يتكاثفَ . يحصُل ذلك ، عَقِبَ تَبَرُّدِ الهواءِ الرَطْبِ الساخِن ، بمرورِ تيّارٍ من الهواء البارد ، أو بتأثيرِ أرضٍ مُشبَعةٍ ببُرُودةِ اللَيل .

يظهر الضبابُ فوقَ المُدن ، بسهولَةٍ أكبرَ ، عندما يصادِف الدخانَ والغبار . وفي مدينةِ لَندُن ، قد يبلُغ الضبابُ من الكثافةِ حدًّا يُوسِّخُ معه الغسيلَ المنشور . ولقد أطلقَ عليه الإنكليزُ ، بروحِهم المَرِحَةِ الساخرة ، لَقَبَ «عجين البازِلّا» أو «الفُوغ» !



المطـــر

الماءُ الذي يتبخَّرُ فوقَ البحارِ وفوقَ اليابسة ، لا يبقى عالقًا في الهواء ؛ إنَّما يتكاثفُ فيتحوَّلُ إلى غيومٍ ثُمَّ إلى قطراتِ مطرٍ ، إذا هبطت درجَةُ الحرارةِ في الجوّ.

إنّ حرارة الشمس هي التي تحرّكُ الماء : من البحارِ إلى الغيوم ، ومن الغيوم إلى الأَمطار ، ومن الأَمطار إلى الينابيع فالأَنهار ، ثمَّ إلى البحار من جديد... وهكذا دواليك . غيّرتِ الأمطارُ تضاريسَ الأرض ، بفِعلِ التأَكُّلِ العميق ؛ إلّا أنَّها ظاهرة من الظواهر الطبيعيّة الأكثرِ فائدة ، إذ لولا المطرُ لما كان نبات .

ولكن ، وللأَسفِ الشديد ، قد تُحدِثُ الأَمطارُ أَحيانًا ، فياضاناتٍ وكوارثَ . ففي «جَنَوى» مثلًا ، وبتاريخ ٢٥ تشرين الأَوّل سنة ١٨٢٢ ، سقط مقدارُ ٨١ سنتيمترًا من الأمطار ، في يومٍ واحد ! أمَّا في الهند ، فينتظر السكَّانُ بشَوقٍ كُلَّ سنةٍ ، حلولَ مَوسميّات الصيف التي تحملُ إليهم الأَمطارَ المُحيِيَة .



البَـــرَد

قطراتُ الماءِ التي تتألّفُ منها الغيومُ ، غالبًا ما تَهطلُ مطرًا ؛ ولكنّها ، إذا اخترقَت طبقةً مِن الهواء الشديد البرودة ، تجمّدت وكوّنت حبّاتٍ من الجليد نُسَمّيها البَرَدَ !

غالبًا ما يسقطُ البرَدُ وقتَ الأعاصِير ؛ وهوَ ، في هذه الحال ، يتولّدُ من الغيومِ السُودِ الضخمة ، السَندانِيَّةِ الشَكل ، المعروفة «بالمُزْنِ الرُكاميّة» . هذه الغيومُ المثقلَةُ بالمطر ، تمتَصُّها مناطِقُ من الجوِّ شديدَةُ البرودة ؛ فتستحيل قطراتُ المطرِ فيها حبّاتِ جليدٍ ، تسقُطُ قبلَ أن يتسنّى لها أن تذوب .

تكون حبّةُ البرَدِ أحيانًا ناصعةَ البياض ، مؤلّفةً من بلّوْراتٍ لحمَها الصقيعُ : إنّها «الإرْزِيز» . وتكونُ حبّاتُ البرَدِ أَحيانًا أُخرى كبيرةً ثقيلة ، فتصيبُ المزروعاتِ والمُنشآتِ القائمةِ في الهواء الطَلْق بالأَذى الشديد .



الثلج

يحتوي الجوُّ بخارَ ماءٍ يتحوَّلُ ، عند اشتدادِ البردِ ، إلى بِلَّوْراتٍ من جليد تتساقطُ ثلجًا .

تكاثُفُ بُخار الماء ، في الطبقات المرتفعة من الجوّ ، يَحدثُ عادةً تحتَ تأثيرِ بُرودةٍ تَدَنَّت تحتَ الصفر . إذْ ذاك تتجَمَّدُ قُطيراتُ الماءِ فجأَةً ، آخذةً شكلَ بِلَّوراتٍ من جليد ، تتجَمَّعُ وتتوازنُ في أشكالٍ هندسيّة مختلفة . لا تصِلُ رُقَعُ الثلجِ ونُدَفُهُ إلى الأرض ، ما لم تبقَ حرارةُ الطبقاتِ الجوِّيّة التي تخترقُها أدنى من درجة الصِفر ، وإلّا ، فإنَّها تذوبُ وتسقطُ مطرًا .

يبدو الثلجُ أبيضَ اللَون ، لأَنّ بِلَّوراتِ الجليد تعكُسُ النُورَ بسُطَيحاتِها المختلِفة .

قوسُ قزح



يَبدو نورُ الشمسِ أبيضَ ؛ إلّا أنَّه في الحقيقةِ مزيجٌ من الألوان كلّها . قد يحدُثُ للنُور الذي يخترِقُ قطراتِ المطر أَن يتوَزَّعَ أَشِعَّةً مختلِفةَ الأَلوان ، فيرسمَ في السماء صورةَ قَوسِ قُزَح .

تمتازُ بعضُ الأشياء ، كمَواشير الزجاج ، وعَدَسات البِلَّور وقطراتِ الماء ، بقُدرتِها على بعثَرَةِ شعاعِ النور ، وتحليله ، والعَودة بهِ إلى ألوانِه الرئيسة . والواقعُ أنَّ الألوان التي تخترق المَوشُورَ ، لا تنعكِسُ كلُّها وَفقَ زاويةٍ واحدَة ؛ هكذا ينحَلُّ نورُ الشمس فيُعطي الألوانَ الأساسيَّةَ التالية : الأحمر ، البُرتقاليّ ، الأصفر ، الأخضر ، الأزرق ، النيليّ والبَنَفسَجيّ ؛ وهي الألوانُ السبعةُ التي يتأَلَّف منها قوسُ قُزَحَ . ولكنّ عين الإنسان لا تستطيعُ أن ترى الألوانَ «الفَوْ-بَنفسَجِيّة» ، ولا الأَلوانَ «التَحْ-حمراء» (ما تحتَ الأَحمر) .



البَــرق

البُروقُ التي تلمَعُ في السماء وَقْتَ العاصِفة ، هي مجرَّدُ شرارات كهربائيَّة قويَّة ، تندَلِعُ بينَ السُحُب والغُيوم ، أو بينَ الغيوم والأَرض .

معلومٌ أن الإحتكاكات تولِّدُ الكهرَباءَ التي تَشحَنُ بعضَ الأَجسامِ القادرة على خَزنِها وحِفظها . وهكذا ، فإنَّ الغُيومَ ، بما فيها من بِلَّوراتِ جليدٍ وغُبار ، تتعرَّضُ لإحتكاكاتٍ تُسبِّبُها الرياح ، فتتولَّدُ فيها شُحناتٌ من الكهرباء ، لا تلبَثُ أن تثقُلَ فتُولِّدَ شرارةً تسمَحُ لها بإفراغِ حِملِها على غيومٍ أُخرى ، أو على الأرض ، ذلك المكثِّف الكهربائيّ العظيم . أمّا الرعد فليس إلّا الضجيجَ الناتجَ عن البَرق .



الـــرَعد

الرعدُ ضجيجٌ يسبِّبُه البرقُ في العاصفة .
ليس هذا الصوتُ المخيفُ خَطِرًا ،
لأَنَّهُ لا يبلُغُ آذانَنا إلّا بعدَ سُقوطِ الصاعقة .

الرعدُ إذًا صوتُ انفجارٍ يُحدِثُهُ البرق. هذا الانفجارُ الذي يعادل في قوَّتِه ملايينَ «الفُولتات» ، يُوَلِّدُ ، لدى مرورِه ، مقدارًا هائلًا من الحرارة ، فترتفِعُ حرارةُ الهواءِ إلى درجَةٍ عاليةٍ جدًّا ، فاذا به يَنفجرُ مُوَسِّعًا بعُنفٍ كبيرٍ دائِرةَ حَجمِه .

قد يتردَّدُ صوتُ هذا الانفجار ، عندما يصطدم بالأرض أو بالغيوم ، فيستحيل دَوِيًّا طويلًا يبلغُ آذانَنا ، بعد رُؤيةِ البرقِ بوقتٍ قصيرٍ أو طويل. عندما تقعَ الصاعقةُ بالقُرب منّا ، يكونُ صوتُ الرعدِ جافًّا عنيفًا شبيهًا بقصفِ مِدفَعٍ أو دويِّ انفجار .